

LEONARDO CAMPOS FARIA

**MOVIMENTAÇÃO E DISPONIBILIDADE DE BORO PARA O
FEIJOEIRO CULTIVADO EM COLUNAS DE SOLO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2010

RESUMO

FARIA, Leonardo Campos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Maio de 2010. **Movimentação e disponibilidade de boro para o feijoeiro cultivado em colunas de solo.** Orientador: Renildes Lúcio Ferreira Fontes. Co-orientadores: Víctor Hugo Alvarez V. e Paulo César de Lima.

O boro se apresenta, em geral, deficiente na maioria dos solos brasileiros, comprometendo o potencial produtivo das culturas em geral e das espécies dicotiledôneas em particular, as quais são mais exigentes nesse elemento. Nos solos tropicais, em geral, a matéria orgânica constitui a principal fonte de B, sendo aqueles com baixo teor de matéria orgânica, mais propensos à deficiência desse elemento. A análise da disponibilidade de B em solos é fundamental para que se busque a correção de deficiências, o que, juntamente com o aporte adequado dos outros nutrientes, possibilita ganhos de produtividade. Essa disponibilidade de B está diretamente relacionada à sua adsorção ao solo que, por sua vez, controla a concentração de B na solução do solo. Essa adsorção alterará o que está disponível, na solução do solo, para absorção pela planta, sendo importante tanto na correção de deficiências quanto na prevenção de toxidez. Esse equilíbrio entre o B adsorvido e o B em solução no solo deve ser considerado ao se buscar o suprimento do nutriente para as plantas, de modo a se garantir boa produtividade com preservação da qualidade do sistema solo-água-planta. Vale ressaltar que o B, na faixa de pH natural da maioria dos solos, se encontra na sua forma indissociada, uma das razões para a grande mobilidade que este elemento apresenta ao longo do perfil dos solos, podendo sofrer lixiviação, em especial nos solos arenosos. Os objetivos deste trabalho foram: avaliar a resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Majestoso) à disponibilidade de B em dois solos de diferentes classes texturais, fertilizados com duas fontes de B em doses crescentes, sem e com adição de matéria orgânica, e estudar a movimentação do B no solo, relacionando as doses às concentrações de B, em diferentes profundidades. O experimento foi conduzido em esquema fatorial (2 x 2 x 2 x 5) com 2 tipos de solo (arenoso e argiloso); sem e com adição de resíduo orgânico; 2 fontes de B (ácido bórico e ulexita); e 5 doses de B (0,0, 0,5, 1,5,

3,0 e 6,0 mg/dm³). O delineamento foi em blocos casualizados com três repetições. A unidade experimental foi constituída de amostra de solo em tubo de PVC de 15 cm de diâmetro e 42 cm de altura, contendo duas plantas de feijão. No estágio de florescimento (R6), foi retirada uma amostra de tecido foliar para análise da composição mineral. A análise de B foi feita após digestão, por via seca, da amostra vegetal, fazendo-se a dosagem, no extrato, por colorimetria com azometina-H. A partir do florescimento foi realizada a contagem do número de flores por planta. Todas as plantas foram colhidas na maturação fisiológica dos grãos (R9) e levadas à estufa de circulação forçada de ar. Após secagem a 65 °C até atingir peso constante, foi determinado a massa de matéria seca. Antes do corte das plantas, as vagens foram colhidas, anotando-se o número de vagens por planta. Ao fim do experimento foi coletada uma amostra de solo a cada profundidade (2-7, 7-12, 12-22, 22-42 cm), sendo determinado o teor de B disponível para avaliar a sua movimentação no solo. Houve aumento do teor de B na folha com o aumento das doses aplicadas (respostas linear e quadrática), independente da classe de solo, da fonte utilizada, e da adição ou não de resíduo orgânico. Esses resultados coincidiram com o aumento dos teores de B disponível recuperados pelos dois extratores (HCl 50 mmol/L e CaCl₂ 5 mmol/L fervente). A magnitude dos valores dos coeficientes de correlação linear simples entre o conteúdo de B na folha e teor de B recuperado pelos extratores corroboram com a observação dos sintomas de toxidez observados nas plantas nas maiores doses aplicadas. Em geral, com o aumento das doses de B adicionadas ao solo, houve aumento nos teores de B disponível (CaCl₂ 5 mmol/L fervente) encontrados nas diferentes profundidades (anéis), o que indica mobilidade do elemento ao longo do perfil do solo. Esses teores de B foram menores para o solo argiloso devido a maior interação deste elemento com as cargas da superfície da fração argila.

ABSTRACT

FARIA, Leonardo Campos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, May of 2010. **Movement and availability of boron for common-beans plants grown in soil columns.** Adviser: Renildes Lúcio Ferreira Fontes. Co-advisers: Víctor Hugo Alvarez V. and Paulo César de Lima.

Boron deficiency is common in Brazilian soils and may be a limiting factor for crop productivity, especially in dicotyledon species which are more demanding in this micronutrient. Tropical soils, generally, have the organic matter fraction as the main source of B, therefore, low organic matter content in that soils make them more prone to the occurrence of B deficiency in crops. The soil analysis for B availability is an important step to establish adequate techniques for correction of its deficiency which, along with the adequate supply of all nutrients, is crucial for gains in crop productivity. Soil B availability is dependent on the reactions of B adsorption to soil which controls its concentration in the soil solution, where the amount available for plant absorption is present. These relationships are important for the correction of deficiencies and for preventing toxicities of B in the soil-crop system and the balance between the soil adsorbed B and the B in soil solution is important in order to have adequate supply to plants with preservation of the quality of the soil-plant-water system. It has to be pointed out that in the natural soil pH range most of B is in form of molecular H_3BO_3 , which has high mobility in the soil profile, being easily lixiviated, mainly in sandy soils. This work aimed to evaluate the response of common-beans (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Majestoso) to addition of B in two soils with different texture, by using crescent doses of B from two sources, with and without addition of organic matter, making the relationship between the doses added to the soil and the soil B concentrations at different depths. The experiment was set as a factorial $2 \times 2 \times 2 \times 5$ [2 soils (sandy and clayey); two sources of B (boric acid and ulexite); with and without addition of organic material; and 5 doses of B (0.0, 0.5, 1.5, 3.0 and 6.0 mg/dm³)], in a completely randomized block design with three replications. The experimental unity was a 15 cm (diameter) by 42 cm (high) PVC tube filled with the soil sample, containing two common-bean seedlings. In the flowering

stage, it was collected samples from the leaf tissues for mineral analysis. After dry digestion of the vegetal samples B was determined by colorimetry with azomethine-H. Begining at the flowering stage, it was counted the number of flowers per plant. All plants cut at the physiological maturity stage, oven-dried at 65 °C untill constant weight and the weight of the dry matter was recorded. Before plants cutting, the pods were collected and the number of pods per plant recorded. At the end of the experiment, it was collected a soil sample from each depth (2-7, 7-12, 12-22, 22-42 cm), and available B was determined to evaluate ist movement through the soil profile. The B concentration in leaves increased with the increase of the B doses applied to soil (linear and quadratic responses) independently of the soil type, B source, or organic matter addition. These results are in accordance with the increase of B recovered from soil by the extractors HCl 50 mmol/L and hot CaCl₂ 5 mmol/L. The values of the linear correlation coefficients between B content in leaves and B recovered by the extractors from soil corroborate the observed toxicity symptoms in the plants at the higher B doses. In general, the increase in the B dose added to soil, resulted in higher concentrations of available B extracted with hot CaCl₂ 5 mmol/L in the different depths, indicating the B mobility through the soil profile. These values were lower in the clayey soil due to the higher interaction between B and the surface charges of the clay fraction.